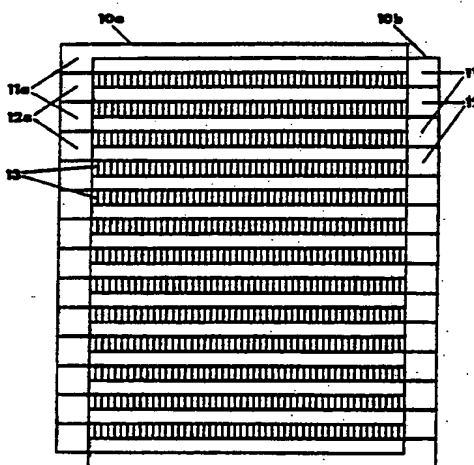




DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITE DE COOPERATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(51) Classification internationale des brevets ⁵ : G02B 27/02, G09F 11/00 G02B 27/28	A1	(11) Numéro de publication internationale: WO 92/16868 (43) Date de publication internationale: 1er octobre 1992 (01.10.92)
(21) Numéro de la demande internationale: PCT/FR91/00128 (22) Date de dépôt international: 20 mars 1991 (20.03.91) (71)(72) Déposant et inventeur: FAROUGHY, Dara [US/FR]; 23 bis, rue de Longchamp, F-92200 Neuilly-s/Seine (FR). (81) Etats désignés: AT (brevet européen), BE (brevet européen), CH (brevet européen), DE (brevet européen), DK (brevet européen), ES (brevet européen), FR (brevet européen), GB (brevet européen), GR (brevet européen), IT (brevet européen), JP, LU (brevet européen), NL (brevet européen), SE (brevet européen), US.		Publiée <i>Avec rapport de recherche internationale.</i>
(54) Title: OVERLAPPING POLARIZING PANELS GENERATING LIGHT AND DARK PATTERNS AND COLOUR PATTERNS (54) Titre: DES PANNEAUX POLARISANTS CHEVAUCHANTS CAPABLES DE GÉNÉRER DES MOTIFS CLAIRS ET FONCÉS ET DES MOTIFS COULEUR (57) Abstract <p>When placed between polarizers (10a, 10b) in certain positions, certain transparent colourless plastics considerably modify light transmission through the polarizers without producing colours (double sanchromatic filters). Similarly, certain other colourless plastics (11, 12) or an association of two or more sanchromatic filters (11, 12) produce colours at certain orientations of the polarizers. These observations are useful in producing optical panels for elements used to screen the light such as windows or blinds. Windows and blinds provide simultaneously various light screening options, such as plain dark, plain light, light and dark patterns, and colour patterns. A typical window consists of two slidingly overlapping polarizing sheets with crossed depolarization, a series of adjacent or alternated sanchromatic filters (11, 12) suitably fixed to the polarizers, and one or more colourless plastic sheets capable of producing colour, which may be inserted between the polarizers.</p> 		

(57) Abrégé Certains plastiques incolores transparents, lorsqu'ils sont intercalés entre des polariseurs (10a, 10b) à certaines orientations, provoquent une modification importante de la transmission de lumière à travers les polariseurs sans produire des couleurs (des filtres sanchromatiques doubles). De la même façon, certains autres plastiques incolores (11, 12) ou une association de deux ou plusieurs filtres sanchromatiques (11, 12) produisent des couleurs à certaines orientations entre les polariseurs. Ces observations sont utilisées pour réaliser des panneaux optiques pour des articles destinés à tamiser la lumière, comme des fenêtres ou des stores. Des fenêtres optiques et des stores fournissent simultanément diverses options de tamisage de lumière, telles que foncé uni, clair uni, motifs clairs et foncés et motifs couleur. Une fenêtre optique typique comporte: deux feuilles polarisantes chevauchantes à polarisation croisée qui peuvent être glissées, une série de filtres sanchromatiques adjacents ou en alternance (11, 12) fixée sur les polariseurs de façon adéquate, et une ou plusieurs feuilles plastiques incolores pouvant produire la couleur qui peuvent être intercalées entre les polariseurs.

UNIQUEMENT A TITRE D'INFORMATION

Codes utilisés pour identifier les Etats parties au PCT, sur les pages de couverture des brochures publiant des demandes internationales en vertu du PCT.

AT	Autriche	FI	Finlande	ML	Mali
AU	Australie	FR	France	MN	Mongolie
BB	Barbade	GA	Gabon	MR	Mauritanie
BE	Belgique	GB	Royaume-Uni	MW	Malawi
BF	Burkina Faso	GN	Guinée	NL	Pays-Bas
BG	Bulgarie	GR	Grèce	NO	Norvège
BJ	Bénin	HU	Hongrie	PL	Pologne
BR	Brésil	IE	Irlande	RO	Roumanie
CA	Canada	IT	Italie	RU	Fédération de Russie
CF	République Centrafricaine	JP	Japon	SD	Soudan
CG	Congo	KP	République populaire démocratique de Corée	SE	Suède
CH	Suisse	KR	République de Corée	SN	Sénégal
CI	Côte d'Ivoire	LI	Liechtenstein	SU	Union soviétique
CM	Cameroun	LK	Sri Lanka	TD	Tchad
CS	Tchécoslovaquie	LU	Luxembourg	TG	Togo
DE	Allemagne	MC	Monaco	US	Etats-Unis d'Amérique
DK	Danemark	MG	Madagascar		
ES	Espagne				

DES PANNEAUX POLARISANTS CHEVAUCHANTS CAPABLES DE
GENERER DES MOTIFS CLAIRS ET FONCES ET DES
MOTIFS COULEUR

Cette invention se rapporte à des panneaux optiques à multiples motifs qui tamisent la lumière destinés à des fenêtres, stores,
5 verres techniques et autres articles utilitaires qui emploient des polariseurs et des couches de plastique incolores et transparentes pour tamiser la lumière et produire des couleurs.

ETAT DE LA TECHNIQUE ANTERIEURE

10

On peut varier de manière uniforme l'intensité de lumière à la sortie de deux polariseurs qui se chevauchent par la simple rotation de ces derniers. La transmission de lumière atteint son maximum lorsque l'angle relatif entre les axes de polarisation des deux polariseurs a
15 une valeur de zéro. De la même façon, la transmission minimum se produit lorsque l'angle relatif est 90°.

La simple rotation des polariseurs n'est pas commode, cependant, pour les articles destinés à tamiser la lumière qui n'ont pas des
20 géométries rondes ou presque rondes (comme la plupart des fenêtres et stores). Il existe dans la littérature des méthodes pour fabriquer des articles de protection contre la lumière à partir de polariseurs qui ne sont pas de géométrie ronde. Pour être bref, certaines références décrivent comment des motifs géométriques claires et foncés pré-
25 sélectionnés (par exemple des rayures foncées et claires en alternance ou des motifs de damiers) peuvent être reproduits par des articles comportant deux ou plusieurs panneaux polarisants superposés.

30 Une des caractéristiques majeures des articles faisant partie de la technique antérieure est le fait que chaque panneau comporte des zones élémentaires polarisants, chaque zone ayant une forme et une direction de polarisation pré-sélectionnées différentes de celles des zones avoisinantes. Les articles faisant partie de la technique
35 antérieure qui utilisent des polariseurs, produisent des motifs attrayants d'intensité claire et foncée et peuvent, en outre,

2

paraître simplement clairs ou simplement foncés par mouvement de translation (glissement) d'un ou des deux panneaux qui se chevauchent. De façon générale, les motifs résultent du chevauchement d'éléments polarisants qui ont des directions de polarisation différente. Les
5 panneaux des polariseurs comportent normalement de nombreuses zones élémentaires dont la capacité de transmission est variable. La taille et la forme des motifs produits se modifient en fonction du degré du mouvement de translation d'un des panneaux ou des deux panneaux dans une ou plusieurs directions. Par exemple, si on choisit des rayures
10 horizontales pour les zones élémentaires d'un polariseur, le mouvement d'un des panneaux ou des deux est effectué dans le sens vertical vers le haut et le bas. En bref, les méthodes de la technique antérieure pour tamiser la lumière sont idéales pour des articles de polarisation de forme non-ronde car le tamisage de la
15 lumière et les motifs d'intensité contrastante peuvent être obtenus sans panneaux ou polariseurs rotatifs.

Au niveau de la fabrication, cependant, il n'est pas commode de couper des films polarisants, qui coûtent chers, pour les appliquer
20 à des substrats. Sans son support plastique, un film polarisant adhère facilement aux plastiques brillants et aux surfaces de verre par électricité statique. Mais l'épaisseur des films n'est que de quelques microns et ils sont donc facilement déformés ou déchirés lors de la coupe. L'utilisation de moyens mécaniques (rasoirs par
25 exemple) pour couper des polariseurs minces ne donne pas, en général, des résultats très précis. Pour la plupart des articles de la technique antérieure, les coupes de polariseur ayant des polarités différentes doivent être fixées les unes à côté des autres de façon très précise. Ce procédé est faisable pour les prototypes, mais il
30 demande trop de temps pour la fabrication en série et il n'est donc pas conseillé.

Les articles destinés à tamiser la lumière de cette invention, par contre, utilisent des méthodes qui conviennent à la fabrication à
35 grande vitesse. L'un des avantages particuliers de cette invention par rapport à la technique antérieure, est l'utilisation de feuilles

3

entières de polariseurs non coupés pour la production de motifs d'intensité. Les coupes nécessaires pour créer les motifs à intensité contrastante sont effectuées plutôt sur des plastiques minces incolores qui sont beaucoup plus épais et moins chers. Ces découpes plastiques sont ensuite fixées aux polariseurs de façon électrostatique. Le filtre le plus mince obtenu a une épaisseur de 10 Mil (c'est-à-dire plus élevé par un facteur de 30 que l'épaisseur d'un film polariseur). Les lois de la physique à la base de cette invention sont assez complexes, car les panneaux optiques sont non seulement des polariseurs mais comportent aussi des pièces plastiques qui provoquent la rotation de la direction de polarisation de la lumière incidente.

15

BREVE DESCRIPTION DES PLANS

Figure 1 est un plan éclaté des composants essentiels les plus simples de cette invention. La structure comprend 2 feuilles (10a et 10b) polarisantes plates superposées à polarisation croisée. Sur la surface de chaque feuille polarisante est fixée une série de filtres plastiques incolores, transparents parallèles et de taille égale. Les filtres 11a et 11b (12a et 12b) sont fixés sur les feuilles polarisantes 10a et 10b respectivement. La disposition des filtres sur le polariseur 10a (10b) est 11a, 12a, 11a, 12a (11b, 12b, 11b, 12b) et ainsi de suite.

Figure 2 montre la même disposition que Figure 1, le polariseur 10b étant glissé vers le bas d'une distance égale à la moitié de la largeur d'un filtre. Les zones rectangulaires hachurées (13) sont les zones de transmission minimum (c'est-à-dire foncées). Ces zones sont produites par le chevauchement de l'un des filtres 11b (12b) sur l'un des filtres 12a (11a). Les panneaux qui se chevauchent apparaissent comme une série de rayures claires et foncées en alternance, semblables à des stores courants.

35

4

Figure 3 est un diagramme représentant une application de cette invention qui peut produire les motifs de la Fig.1 en couleur. Ce diagramme ne montre qu'un des filtres pouvant produire des couleurs (filtre 14). En partant du haut, les rayures couleurs sont
5 jaunes (Y) et bleues (B) en alternance.

LE BUT

10 Pour les panneaux utilisant la technique antérieure, les zones élémentaires de polarisation variable (donnant des panneaux de transmission variable) doivent être fabriqués à partir de matériaux polarisants et les panneaux polarisants doivent pouvoir se glisser l'un sur l'autre afin de créer des motifs clairs et foncés.
15 Naturellement, si on souhaite des motifs en couleur, par exemple pour les fenêtres de la technique antérieure qui tamisent la lumière, l'utilisation de polariseurs seuls ne suffit pas. Les seuls couleurs produites par les articles de la technique antérieure sont les couleurs fixes des éléments polarisants. Bien que nous utilisons des
20 polariseurs couleur fumée, les méthodes décrites ci-dessous s'appliquent à tous les polariseurs couleur.

L'objectif de cette invention est d'introduire des fenêtres, stores et autres articles optiques utilitaires qui sont fabriqués selon une
25 méthode générale qui diffère des méthodes de la technique antérieure pour produire non seulement des motifs divers d'intensité claire et foncée mais également des motifs multicolores. Cette méthode est particulièrement utile pour la fabrication de types nouveaux de fenêtres, stores, volets, écrans, lucarnes et autres articles
30 utilitaires à motifs qui ont une géométrie ronde ou non-ronde. Une différence majeure par rapport aux méthodes de la technique antérieure est l'utilisation, pour les panneaux optiques de cette invention, de feuilles entières de polariseurs qui ne sont pas constituées de zones élémentaires polarisantes ayant des directions
35 de polarisation variables. En principe, il est également possible avec cette méthode de générer des motifs sans mouvement de translation

5

direct (glissement) d'un panneau polarisant sur un autre. Mais, il s'avère que le mouvement de translation direct des panneaux polarisants est également l'option la plus simple pour cette invention. Enfin, les moyens de coloration optique de cette invention
5 qui produisent des motifs multicolores peuvent également s'appliquer à tous les articles de la technique antérieure qui tamisent la lumière qui n'utilisent que des polariseurs pour produire des motifs clairs et foncés.

10

PRINCIPE FONDAMENTAL

Une (ou plusieurs) couches de certains plastiques transparents lorsqu'elles sont placées entre deux feuilles polarisantes d'essai et
15 exposées à une lumière incidente neutre, ont la capacité de modifier l'intensité et la polarisation (et quelques fois la couleur) de la lumière transmise. La transmission de lumière à travers l'ensemble du système et les couleurs prédominantes produites (le cas échéant) sont fonction des orientations relatives des polariseurs, de leur
20 épaisseur, leur composition et de l'orientation des couches plastiques transparentes. Les lois de la physique concernées et l'explication de des phénomènes de dépendance, bien que complexes, font partie de l'optique classique et n'ont pas un intérêt immédiat pour cette invention. Il suffit de souligner que tous les phénomènes optiques
25 qui touchent au domaine visible peuvent, en principe, s'expliquer en prenant la moyenne globale de la façon dont un grand nombre de particules et de molécules (ou chaînes polymères propres aux polarisants et aux filtres plastiques) se joignent et se dispersent dans l'espace visuel d'un champ électro-magnétique.

30

Cette invention fait usage d'effets optiques établis, qui sont peut-être peu utilisés, pour la fabrication d' articles qui tamisent la lumière et autres articles utilitaires qui ont un effet optique attrayant. Les matériaux utilisés pour les filtres qui produisent les
35 motifs visuels et les couleurs sont trop nombreux pour les décrire en détail ici. Bien que l'utilisation d'un filtre donné plutôt qu'un

6

autre peut modifier les effets couleur produits, la méthodologie générale est indépendante des caractéristiques spécifiques des matériaux de filtrage possibles.

5

LES OBSERVATIONS A LA BASE DE CETTE INVENTION

(1) Observations qualitatives

10 Le montage expérimental pour produire des motifs et des couleurs est le suivant : deux feuilles polarisantes d'essai sont chevauchées à un angle arbitraire d'orientation et exposées à une source arbitraire de lumière neutre. La valeur de l'intensité de la lumière transmise se situe entre les valeurs de transmission maximum et minimum .

15 Ensuite, on intercale une couche générique de plastique mince incolore et transparent d'épaisseur arbitraire entre les polariseurs qui se chevauchent et on y donne un mouvement de rotation. Les premières constatations observées sont les suivantes :

20 (1) La rotation de la couche plastique provoque soit aucune modification soit une légère modification de la densité et des fréquences de la lumière transmise.

(2) La rotation de la couche plastique provoque de grandes modifications dans l'intensité globale de la lumière transmise sans
25 modifier de façon importante les fréquences de la lumière incidente.

(3) La rotation de la couche plastique, bien qu'elle provoque des changements importants dans la densité de la lumière transmise à un angle de rotation donné, produit l'effet plus perceptible d'une ou plusieurs couleurs vives.

30 (4) L'orientation de la couche plastique ne provoque pas des modifications globales importantes dans la densité de la lumière transmise, mais elle produit certaines couleurs sous certaines rotations.

(5) La rotation de la couche plastique provoque des modifications
35 importantes dans la transmission de la lumière et produit également des couleurs, mais les couleurs produites sont de mauvaise qualité et

Y

peu attrayantes (ce phénomène peut être provoqué par des feuilles maylar par exemple).

Les observations (1) à (5) où l'instrument est l'oeil humain ne sont
5 que des observations approximatives sans rigueur. Mais, aux fins de cette invention, elles sont suffisantes. Il existe également d'autres phénomènes qui sont fonction de la nature spécifique des plastiques et d'autres facteur qui ne sont pas étudiés ici.

10 Les matériaux plastiques qui provoquent observation (1) sont pour la plupart optiquement neutres et pourraient être utilisés en tant que substrats (au lieu de verre ou de plexiglas) auxquels les polariseurs et les découpes en plastique sont fixés. Les types de plastique responsables des observations (1) à (5) sont classés comme filtres de
15 type (1) à type (5). Bien que la plupart des articles faisant partie de cette invention utilisent des filtres de type (2) et (3), l'utilisation d'autres filtres fait également partie de cette invention.

20 Les observations (1) à (5) étaient effectuées en utilisant une seule couche de matériau plastique mince. Les articles de cette invention, cependant, exigent deux ou plusieurs filtres qui se chevauchent. L'étape suivante, donc, consiste à faire des observations à partir de deux filtres au moins intercalés entre les polariseurs d'essai. Au
25 fur et à mesure qu'on augmente le nombre de filtres, les observations deviennent plus complexes ; les observations étudiées ici seront donc limitées aux filtres de type (2) et , plus brièvement, de type (3).

Ci-après, les filtres de type (2) et (3) seront dénommés des filtres
30 sanchromatiques (du mot français "sans") et optochromatiques respectivement. Dans le contexte de la présente, le mot optochromatique s'applique à des plastiques incolores qui ont la capacité de produire des couleurs vives lors de leur rotation entre deux polariseurs d'essai. Ces deux appellations de filtres sont
35 utilisés, également, au paragraphe des revendications à la fin de ce texte.

8

Pour les observations suivantes, on choisit deux polariseurs d'essai chevauchants à polarisation croisée. L'intensité de la lumière transmise dans ce cas est minime. Deux filtres sanchromatiques sont placés, en les entrecroisant, entre les polariseurs d'essai à des orientations arbitraires. Un mouvement de rotation indépendante leur est ensuite donné. On observe qu'à certaines orientations de ces filtres, la zone d'intersection paraît claire et qu'à d'autres orientations spécifiques la zone d'intersection paraît opaque. Cette zone d'intersection est la zone qui revêt une importance pour cette invention. Les premières constatations montrent des différences d'angle de près de 45° entre les positions de filtre dont la zone d'intersection provoque la transmission maximum et les positions de filtre dont la zone d'intersection provoque la transmission minimum à travers le deuxième polariseur.

15

(II) Observations quantitatives

On choisit deux feuilles polarisantes chevauchantes de polarisation croisée, la direction de la coordonnée z étant la direction de polarisation de la première feuille polarisante. Une couche simple de filtre sanchromatique non absorbant est ensuite intercalée entre les polariseurs à un angle d'orientation de θ par rapport à l'axe z . La transmission de la lumière à travers le deuxième polariseur est approximativement $T_1 = T_0 \cos(2\theta) + T_{90} \sin(2\theta)$, T_0 étant la transmission minimum possible et T_{90} la transmission maximum possible à travers ces polariseurs dans l'absence d'un filtre. Ensuite, deux filtres sanchromatiques minces sont intercalés entre ces polariseurs à des angles de θ_1 et θ_2 respectivement par rapport à la coordonnée z . La transmission de la lumière à travers le deuxième polariseur cette fois-ci est : $T_2 = T_0 + (T_1 - T_0) \sin^2(\theta_1 - \theta_2)$, approximativement. Pour simplifier, le premier filtre est orienté à un angle de $\theta = 45^\circ$ où la transmission de la lumière à travers le deuxième polariseur, après son passage à travers le filtre, est maximale. Le deuxième filtre est alors positionné à $\theta = 135^\circ$. On observe que la zone d'intersection entre les deux filtres paraît mauve lorsqu'elle est visionnée à un

angle droit par rapport aux plans de polarisation. La couleur de la zone d'intersection change au fur et à mesure que l'angle de vision se rapproche de 45° par rapport à l'axe normal du plan de polarisation. Divers mouvements de rotation du plan de polarisation
5 par rapport à une position fixe d'observation font que cette zone apparaît à diverses couleurs du spectre, comme le bleu, le vert, l'orange et le jaune.

Si un troisième filtre sanchromatique est ajouté aux deux filtres
10 précédents, la zone d'intersection entre les trois filtres paraît verte (à un angle droit du point de vision) pour $\theta_3=135^\circ$, le même que pour θ_2 . La zone d'intersection paraît ; mauve pour $\theta_3=180^\circ$, transparente pour $\theta_3=225^\circ$, mauve pour $\theta_3=270^\circ$, verte pour $\theta_3=315^\circ$ et, enfin, mauve à nouveau pour $\theta_3=360^\circ$. Les changements de couleurs
15 maxima se produisent à pratiquement chaque intervalle de 45° . Cette expérience montre l'action exercée par la rotation et par l'épaisseur des filtres pour produire des couleurs.

Un seul filtre optochromatique intercalé entre des polariseurs à
20 polarisation croisée peut également produire une couleur (par exemple le vert) à $\theta_1=45^\circ$. (À l'inverse des filtres sanchromatiques qui paraissent transparents à cet angle). L'addition d'un deuxième filtre optochromatique déplacera la distribution des couleurs et ainsi de suite lorsque d'autres filtres sont ajoutés augmentant
25 l'épaisseur totale des filtres.

Dans le cas de deux filtres sanchromatiques, si $\theta_1=82^\circ$ est choisi, la zone d'intersection paraîtra opaque. Cette zone paraît opaque également lorsque $\theta_1-\theta_2=180^\circ$. De la même façon, cette zone paraît
30 toujours transparente lorsque $\theta_1-\theta_2=45^\circ$ (par exemple, $\theta_1=45^\circ$, $\theta_2=0^\circ$). Si l'on utilise, donc, deux filtres sanchromatiques chevauchants d'orientation appropriée, il est possible de générer dans la zone d'intersection trois modes distincts de transmission de la lumière, à savoir : (1) une zone foncée unie, (2) une zone claire
35 unie et (3) une zone colorée. Pour les motifs foncés et clairs, on peut utiliser deux filtres sanchromatiques qui s'entrecroisent à une

10

orientation appropriée. Pour les motifs en couleur, on peut également utiliser deux ou trois filtres sanchromatiques chevauchants ou deux filtres sanchromatiques et un filtre optochromatique. Ces observations sont les observations de base qui sont nécessaires à la fabrication des articles de cette invention.

5

10

15

20

25

30

35

11

Les filtres de la Figure 1 sont faits à partir de plastiques incolores et transparents (coupés en bandes rectangulaires pour simplifier). Ils sont fixés aux surfaces de deux feuilles polarisantes à polarisation croisée. Presque tous les détails de cette invention demeurent inchangés si la méthode utilisée pour les deux feuilles polarisantes superposées est la transmission maximale. Bien que ce dernier cas n'est pas discuté ici, il fait également
10 partie de cette invention .

Un bon filtre sanchromatique a la capacité de modifier l'intensité de la lumière émergente de façon importante lorsqu'on le fait tourner entre deux films polarisants. On peut choisir parmi une très large
15 gamme de filtres. Cependant, des filtres appropriés ne peuvent pas être faits à partir de toutes les feuilles plastiques transparentes ou de transparence diffuse. Quelques uns de ces plastiques n'ont pas la capacité de provoquer des modifications de transmission entre le maximum et le minimum après rotation entre deux feuilles
20 polarisantes d'essai. D'autres plastiques sont capables de provoquer seulement une modification partielle de l'intensité de la lumière lorsqu'ils sont soumis à un mouvement de rotation. Néanmoins, il existe un nombre suffisant de matériaux plastiques dans le commerce pour choisir plusieurs bons filtres sanchromatiques. Le mot plastique
25 pour cette invention, comprend également les plastiques renforcés, les plastiques composés, les résines transparentes et tout autre plastique qui pourra être mis au point dans l'avenir.

Cette invention utilise des feuilles plastiques minces transparentes
30 presque non-absorbantes. Beaucoup de ces plastiques sont utilisés pour l'emballage d'articles alimentaires et non-alimentaires. Un bon exemple de plastiques sanchromatiques ordinaires qui ont la bonne épaisseur se trouve parmi les feuilles plastiques normalement utilisées pour l'emballage des paquets de cigarettes. Etant donné le
35 grand nombre de plastiques disponibles qui ont des structures polymériques variées, il n'est ni pratique ni nécessaire de fournir

12

une liste complète de tous les filtres sanchromatiques possibles. En général, il semble que les meilleurs plastiques sanchromatiques minces sont ceux qui ont une résistance élevée à l'étirement, comme le papier. Lorsqu'un filtre sanchromatique est intercalé entre deux
5 polariseurs à polarisation croisée, par exemple, l'intensité de lumière qui émerge peut être variée (en tournant le filtre) entre un maximum (clair) et un minimum (foncé) de façon continue. La rotation ne provoque pas de couleur. Mais, comme nous l'avons décrit précédemment, deux ou plusieurs de ces filtres, lorsqu'ils sont
10 placés entre des polariseurs, peuvent générer diverses couleurs sous l'effet de la rotation. Le meilleur candidat pour un filtre sanchromatique que j'ai trouvé est la cellophane transparente d'une épaisseur de 10 Mil. C'est cette dernière qui sera utilisée comme le matériau standard pour les filtres sanchromatiques de cette
15 invention .

On a également recherché des feuille minces de plastiques optochromatiques transparentes. Cette recherche demeure, cependant, incomplète devant la variété des types de plastiques. Aucune liste ne
20 pourra être fournie, donc, mais il suffit de souligner que quelques uns des meilleurs filtres optochromatiques ont été trouvés parmi certains albums photos que l'on trouve dans le commerce qui utilisent des feuilles plastiques transparentes pour protéger les photographies. Ces plastiques transparents ne déforment pas les
25 détails de la photographie et, en outre, ils peuvent être facilement fixés ou enlevés de l'adhésif qui maintient les photographies dans l'album.

Le spectre de couleurs généré par des filtres dépend normalement des
30 orientations relatives des filtres par rapport à l'axe polarisant et à l'angle de vision. Les variations d'angle des couleurs peuvent être attribuées aux longueurs d'onde dont dépendent les qualités de dispersion de ces filtres à divers angles, et au trajet lumineux à travers les filtres à des angles d'incidence différents. Comme nous
35 le verrons ci-dessous, ces filtres fournissent le moyen optique de

13

cette invention pour convertir des motifs clairs et foncés en motifs couleur.

Pour fabriquer les filtres sanchromatiques rectangulaires de la Figure 1 qui donnent des motifs à intensité claire et foncée, nous procédons comme suit : un filtre sanchromatique possible est placé entre deux polariseurs de forme rectangulaire et à polarisation croisée, la coordonnée z étant prise le long de l'axe optique du premier polariseur. La couche de filtre sanchromatique est ensuite tournée jusqu'à ce qu'on trouve la position où la transmission de lumière par le deuxième polariseur à travers le filtre devient minimale. Cette position du filtre peut être utilisée comme position de repère pour la fabrication d'autres filtres. Par exemple, des bandes de forme rectangulaire peuvent être découpées à partir d'une feuille transparente de cellophane à un angle de 45° par rapport à la position de repère. Lorsque cette bande est placée entre les polariseurs à 90° par rapport à la coordonnée z , la lumière transmise par le deuxième polariseur, en raison du filtre, est minime. De la même façon, des bandes rectangulaires qui donnent une transmission minimum, lorsqu'elles sont placées à nouveau à 90° par rapport à la coordonnée z , ont des axes optiques à 45° par rapport aux axes optiques des filtres qui donnent une transmission maximale.

Les axes optiques de tous les filtres désignés 12a(12b) par la Figure 1 ont un angle de rotation de 45° par rapport à ceux désignés 11a (11b). Lorsque les filtres d'un même angle de rotation (ceux qui ont le même numéro) se chevauchent, les zones d'intersection paraissent claires. Le chevauchement de tous les filtres d'un même numéro donne des panneaux optiques d'apparence claire. Le déplacement vers le bas ou vers le haut d'une feuille ou d'un panneau polarisant, sur une distance égale à la moitié de la largeur d'une bande, provoque le chevauchement de filtres qui ont un angle de différence de 45° entre la direction de leurs axes optiques. Dans ce cas, les zones d'intersection entre ces filtres, zones dont la largeur est égale à la moitié d'une bande, paraissent foncées. Il est évident

14

qu'à la suite d'un déplacement supplémentaire vers le haut ou vers le bas sur une distance égale à la moitié d'une bande, le panneau paraîtra entièrement foncé. Cette disposition des filtres est essentielle pour la fabrication de fenêtres, stores, écrans et autres dispositifs tamisant la lumière qui produisent des motifs d'intensité claire et foncée.

Dans la pratique, il existe une méthode plus économique pour la fabrication de ces dispositifs. La meilleure méthode nécessite moitié moins de filtres que l'application de la Figure 1. Pour cette application, qui est également la plus simple, les filtres rectangulaires sont fixés en alternance aux feuilles polarisantes à polarisation croisée. Pour être plus précis, un filtre sanchromatique en forme de bande dont l'axe optique est à 45° par rapport à la coordonnée z , est placé sur la surface de la première feuille polarisante à un angle droit par rapport à la coordonnée z . Comme nous l'avons mentionné précédemment, ce filtre provoque une transmission maximale. Il est désigné par W1. En-dessous de ce filtre une zone d'une superficie égale à celle d'une bande entière est laissée vide. Immédiatement en-dessous de cette bande vide, on fixe un autre filtre à bande W1 et ainsi de suite utilisant le même type de filtre W1. Pour la deuxième feuille, ce procédé est répété avec des filtres (désignés W2) qui donnent une transmission minimum lorsqu'ils chevauchent un des filtres de la première feuille. Comme c'est le cas pour l'application de la Figure 1, le déplacement d'un des panneaux ou des deux l'un sur l'autre donne des motifs clairs et foncés ainsi que les deux modes extrêmes de transmission (c'est-à-dire uni clair et uni foncé).

Le dispositif tamisant la lumière représenté par la Figure 1 et l'application décrite ci-dessus qui donne des motifs à rayures, peuvent être facilement étendus à tout autre motif géométrique d'intensité claire et foncée. Par exemple, une autre application de cette invention pourrait remplacer les filtres à bande 10a et 10b de la Figure 1 par une alternance de carrés bipolaires adjacents vides et solides. Chaque carré qui donne une transmission maximale est fixé

15

sur la feuille polarisante à côté d'un carré qui donne une transmission minimale. Le chevauchement de ces panneaux gèrent des motifs supplémentaires qui ne ne sont pas possibles avec les filtres à bande. Parmi ces motifs les plus importants sont :

5

- (1) Des bandes horizontales foncées et claires de taille égale (comme dans la Figure 2) provoquées par le glissement de 10b à partir de sa position neutre (mode transparent) dans le sens vertical sur une distance égale à la moitié de la largeur d'un carré. (2) Des bandes
- 10 verticales foncées et claires de taille égale provoquées par le glissement de 10b sur une distance égale à la moitié de la largeur d'un carré dans le sens horizontal à partir de la position neutre. (3) Motifs de damiers résultant du glissement de 10b sur une distance égale à la moitié de la largeur d'un carré dans le sens vertical
- 15 suivi du même mouvement dans le sens horizontal. (4) Des motifs foncés et clairs variés résultant de mouvement arbitraire des panneaux dans les sens vertical et horizontal.

En général, des motifs abstraits sont également possibles. Dans ces

20 cas, les filtres n'ont pas besoin d'une forme géométrique régulière comme les bandes. La structure demeure inchangée, à savoir le mouvement des panneaux chevauchants pour produire des motifs abstraits foncés et clairs et les deux cas extrêmes de transmission de lumière (c'est-à-dire clair uni et foncé uni). Les motifs

25 transmis par lumière qui sont produits par l'association de polariseurs et de filtres dépendent, en général, de la forme des filtres, de leur orientation vis-à-vis des feuilles polarisantes, de l'orientation des polariseurs et, enfin, du nombre de mouvements de translation donnés aux filtres et aux deux polariseurs.

30

Il n'est pas nécessaire d'utiliser des moyens spéciaux pour fixer les filtres aux polariseurs ou à d'autres surfaces transparentes qui sont optiquement neutres. La plupart des filtres en cellophane ou autres matériaux plastiques ont une attraction électrostatique aux surfaces

35 de verre ou de plastiques brillants. Mais, pour obtenir une durée de vie plus élevée, des adhésifs optiques transparents de qualité

16

supérieure pourraient être utilisés pour une fixation renforcée de ces filtres .

Les mouvements de translation des composants optiques dont on a
5 besoin pour les articles de cette invention, peuvent être effectués de façon équivalente par au moins deux méthodes . Une méthode consiste à fixer tous les filtres directement sur la surface des polariseurs et à faire déplacer les feuilles polarisantes par la suite. L'autre méthode consiste à fixer tous les filtres sur des
10 panneaux transparents chevauchants qui sont optiquement neutres et ensuite à déplacer ces panneaux entre des polariseurs fixes. En fonction de l'article, une méthode peut convenir mieux que l'autre.

Les méthodes de cette invention qui font usage de polariseurs et de
15 filtres sanchromatiques pour protéger contre la lumière, pourraient être employées pour faire des motifs optiques claires et foncées pour des panneaux optiques destinés aux fenêtres et autres dispositifs. Il suffit, pour compléter ces articles, de fournir les supports mécaniques et le moyen de déplacer ces panneaux. Par
20 exemple, des fenêtres optiques (et des stores devant des fenêtre existantes) exigent des bâtis appropriés et des supports pour la fixation et le déplacement des panneaux les uns sur les autres. Tous les bâtis et les moyens nécessaires sont, cependant, de conception classique et aucune nouvelle technique n'est exigée pour mettre au
25 point ces articles.

A titre d'exemple, une application de cette invention comprend les éléments suivants :

30 (1) Deux feuilles polarisantes fixes à polarisation croisée qui sont superposées en laissant un espace entre elles. (2) Une feuille entière de filtre sanchromatique qui donne une transmission maximale lorsqu'elle est intercalée entre les polariseurs. (3) Un moyen mécanique, par exemple un système de roulement à la partie supérieure
35 des panneaux, pour faire entrer et sortir le filtre sanchromatique

17

des polariseurs sur la distance voulue (pour faire écran total ou partiel à la lumière). (4) Deux feuilles entières de plastique mince de Type 1 et optiquement neutres, que l'on pourra faire entrer et sortir de l'espace entre les polariseurs de façon indépendante. (5)

5 Une de ces feuilles optiquement neutres est munie d'une série de filtres sanchromatiques en bandes horizontales de type W1, l'autre est munie de filtres de type W2. Une telle stucture peut filtrer la lumière avec et sans motif. Pour le mode sans motifs, les feuilles neutres sont sorties de l'espace entre les polariseurs : lorsque la

10 feuille sanchromatique est ensuite entièrement descendue par le moyen mécanique, les panneaux paraissent globalement transparents, et lorsque le filtre n'est que partiellement dans l'espace les panneaux paraissent partiellement sombres et partiellement clairs. Lorsque le filtre est remonté entièrement les panneaux paraissent sombres. Dans

15 le cas où seulement l'une des feuilles neutres est descendue par le moyen mécanique, les panneaux ,dans leur ensemble, ressemblent à des bandes parallèles de grandeur nature, foncées et claires en alternance. Enfin, lorsque la deuxième feuille neutre est rentrée dans l'espace par le moyen mécanique, et qu'on y donne un mouvement

20 de translation, les mêmes effets de lumière sont obtenus que ceux illustrés par la Figure 1 (c'est-à-dire foncé uni, clair uni, et motifs à intensité claire et foncée). Pour cet exemple d'application un système de roulements constitue le moyen essentiel pour le mouvement de translation.

25

L'UTILISAITON DE FILTRES PLASTIQUES POUR PRODUIRE DES COULEURS

Les structures de qui viennent d'être étudiées sont les structures de base pour fabriquer des fenêtres optiques et des articles

30 similaires qui produisent des motifs foncés et clairs. Ces articles ont la capacité de produire des motifs clairs et foncés ayant une variété de formes et de tailles. Bien que ces articles sont, à eux seuls, des articles complets en ce qui concerne leur performance et l'objet de leur création, ils manquent la capacité de produire des

35 couleurs. La capacité de produire des couleurs est, dans beaucoup de

18

cas, une option qui rehausse la valeur des dispositifs qui produisent des motifs clairs et foncés.

Il existe plusieurs façons de provoquer des couleurs à partir de dispositifs qui produisent des motifs clairs et foncés. La technique générale est l'utilisation de plastiques minces appropriés incolores et transparents entre les polariseurs. Ici, nous discuterons de quatre méthodes pour la production optique de couleurs, mais celles non décrites font également partie de la même méthodologie générale. Les quatre possibilités sont : (1) l'intercalation d'une ou plusieurs feuilles de filtres optochromatiques ou sanchromatiques pouvant produire la couleur entre au moins deux panneaux optiques (comme les deux panneaux de la Figure 1) où chaque panneau comporte une feuille polarisante entière à laquelle sont fixés des filtres sanchromatiques.

Si l'on insère une seule feuille pouvant produire la couleur entre les panneaux polarisants à une orientation appropriée, on ne pourra décélérer aucune déformation et aucun changement dans la forme ou la taille des motifs clairs et foncés initiaux qui existaient avant l'insertion de ce filtre. Le seul véritable changement sera le fait que le filtre inséré fera en sorte que les motifs clairs et foncés soient colorés. La Figure 3 montre la conversion en couleur de la Figure 1 suite à l'insertion d'un seul filtre optochromatique entre ses panneaux. A partir d'un angle droit par rapport aux panneaux, les couleurs predominantes que l'on observe dans la plupart des cas en fonction de l'épaisseur du filtre sont le jaune, le bleu le rouge cuivré et le vert. Si l'on insère un deuxième filtre sanchromatique ou optochromatique de façon appropriée entre les polariseurs, alors les couleurs produites précédemment sont modifiées pour donner une nouvelle gamme de couleurs. En fonction de l'orientation du deuxième filtre, les couleurs peuvent être graduées ou renforcées selon le degré de rotation de l'ensemble des filtres

(2) Un cas intéressant se présente lorsqu'une troisième feuille polarisante (ou plusieurs) est ajouté à la structure de l'option 1

19

ci-dessus avec une autre ou plusieurs autres feuilles de filtres . Le chevauchement des feuilles de polarisation et de filtrage qui sont ajoutées aux panneaux de cette première option donnera à l'ensemble une apparence de verre technique ou de vitrail à motifs multiples et multicolores. Ce spectacle de couleurs et de formes présente, en outre, une nouveauté que n'ont pas les verres techniques ou les vitraux: toutes les couleurs qui sont produites peuvent varier en fonction de l'angle de vision. Les vitraux dont la couleur est produite de façon optique présentent des couleurs différentes à des observateurs différents qui regardent les panneaux à partir d'endroits différents. Dans ce sens, les couleurs produites ont un caractère cinématique par rapport aux couleurs fixes de verres ordinaires et articles semblables. Un autre avantage est le coût peu élevé pour fabriquer ces dispositifs optiques lorsqu'on le compare au coût des vitraux traditionnels.

Une des conséquences importantes est la possibilité de fabriquer en série de grandes quantités de vitraux optiques à toutes sorte de fins décoratives par la simple utilisation de plastiques minces. Les acheteurs de ces produits pourront se les procurer à bon marché dans beaucoup de grands magasins. Ces ouvrages d'art optiques ont la capacité de s'attacher par électricité statique à tous types de verre et à toute surface plastique lisse et, de la même façon, ils pourront être facilement enlevés de ces surfaces et stockés lorsqu'on n'en a plus besoin.

La forme la plus simple de vitrail plastique comprend : une feuille entière de plastique mince optochromatique comportant une feuille polarisante fixée sur l'une de ses surfaces et sur l'autre surface des filtres optochromatiques pré-conçus superposés à des orientations différentes . Sur l'ensemble de filtres, enfin, est posé une deuxième feuille polarisante (par exemple à polarisation croisée par rapport au premier polariseur). Cette structure provoque de nombreuses couleurs attrayantes et des formes fixes. Comme il a été décrit précédemment, toutes les feuilles polarisantes et tous les éléments de filtres s'attachent de manière électrostatique à la feuille

20

optochromatique principale , de sorte qu'aucune opération de collage ne soit nécessaire. Pour plus de protection cette structure peut être intercalée entre deux feuilles ultra-minces de plastique optiquement neutre de Type 1. Ces derniers se fixent de façon électrostatique, ou
5 autre, aux verres de fenêtre et autres surfaces des panneaux.

(3) Une autre méthode pour provoquer des couleurs est d'ajouter à chaque panneau une série de filtres composés d'un ou plusieurs éléments qui vient s'ajouter à la série déjà existante de filtres
10 sanchromatiques produisant des motifs clairs et foncés.

(4) Il n'existe pas de restrictions à l'association entre eux de tous les éléments structurels des trois options décrites ci-dessus en utilisant deux ou trois feuilles polarisantes.

15

Il existe un moyen simple pour provoquer la couleur dans des fenêtres optiques qui produisent des motifs clairs et foncés, une méthode qui ne nécessite ni l'insertion de feuilles de filtre sanchromatique ni l'insertion de feuilles de filtre optochromatique
20 mais seulement une certaine disposition entre les filtres existants. A partir du mode transparent, une telle fenêtre peut provoquer des motifs clairs et foncés et, suite à un mouvement supplémentaire d'un des panneaux dans une direction ,elle devient une fenêtre foncée unie. Cette même fenêtre, en partant du mode transparent, peut
25 provoquer un motif clair et foncé en alternance lorsque le même panneau est déplacé dans la direction opposée. Cette fenêtre est réalisée en utilisant deux feuilles polarisantes à polarisation croisée et en fixant à leurs surface une série de filtres de la manière suivante : un filtre à bande de type W1 est fixé à
30 l'extrémité supérieure des feuilles polarisantes. Immédiatement en-dessous de ce filtre une zone d'une superficie égale à la taille de la bande est laissée vide. A la suite de cette bande vide on fixe un filtre de type W3 en-dessous duquel on laisse une autre bande vide. Cette séquence est répétée jusqu'à ce que toute la surface soit
35 recouverte. Pour la deuxième feuille polarisante, le même procédé est utilisé mais en utilisant des filtres sanchromatiques de type W2 et

21

W3 (les filtres de type W3 sont tout simplement des filtres W2 avec un angle de rotation de 180°). Avec les filtres sanchromatiques en cellophane d'une épaisseur de 10 Mil, les bandes colorées qui apparaissent à côté des rayures foncées sont mauves. J'ai donné plus
5 de détails à cet égard dans la section traitant des observations où il a été dit que la zone chevauchante entre deux filtres sanchromatiques, l'un à un angle de $\theta=45^\circ$ et l'autre à $\theta=135^\circ$, est mauve. L'angle d'orientation de 135° pour le deuxième filtre correspond à une opération qui consiste à prendre le premier filtre à
10 45° et à lui donner un angle de rotation de 180° . La fenêtre optique que nous venons de décrire est la plus simple et peut-etre celle qui est la plus facile à réaliser parmi toutes les fenêtres qui produisent des motifs clairs et foncés et en couleur.

15 Bien que nous avons fait usage ici de filtres transparents, les méthodes qui sont décrites s'appliquent également à des filtres sanchromatiques et optochromatiques qui ne sont pas transparents. Si on le souhaite, tous les articles peuvent être fabriqués en utilisant seulement des filtres à diffusion ou au moins un de ces filtres. Ces
20 derniers laissent la lumière passer et produisent les mêmes motifs et couleurs que les filtres transparents à la différence que les objets derrière ces filtres paraissent diffus et ne peuvent pas être facilement identifiés à des distances éloignées. Ces filtres sont le choix idéal dans les cas où on souhaite laisser passer la lumière
25 mais garder l'intimité.

Les filtres sanchromatiques minces sont également utiles pour tout dispositif tamisant la lumière qui utilise un grand angle de rotation pour deux ou plusieurs polariseurs qui se chevauchent pour obtenir
30 des changements dans la transmission de la lumière qui vont du maximum au minimum. Ces articles nécessitent normalement un angle de rotation de 90° pour varier la transmission de la lumière entre les valeurs maximum et minimum. Si on utilise un seul filtre sanchromatique entre les polariseurs, on peut obtenir le même
35 changement d'intensité avec un angle de rotation de seulement 45° .

22

Les méthodes optiques de cette invention ne sont pas limitées aux panneaux plats chevauchants ni aux articles non-ronds. Cette invention peut être étendue à certains articles de protection solaire qui ont des panneaux courbes, comme les lucarnes, et des panneaux ronds comme les verres solaires. Des lucarnes optiques peuvent être fabriquées en fixant des polariseurs et des filtres sur deux panneaux chevauchants courbes qui peuvent être déplacés. Ce type de lucarne peut produire des motifs clairs et foncés et des motifs couleur. Un verre solaire, dont l'un des panneaux polarisants ronds peut se déplacer sur l'autre, peut être fabriqué en miniaturisant de façon précise la structure de l'une des fenêtres optiques décrites dans ce texte (par exemple l'application préférée). De la même façon, on pourrait fabriquer des lunettes de soleil à partir de polariseurs ronds classiques rotatifs en y intercalant un filtre sanchromatique rond rotatif et/ou un filtre optochromatique rond rotatif. Un des avantages de ce type de verre solaire est sa capacité de faire écran à la lumière solaire dans les modes couleur et incolore en fonction de la rotation des polariseurs et des filtres soit seuls soit ensemble.

20

Les articles de la technique antérieure qui produisent des motifs clairs et foncés - qui utilisent tous types de coupes bipolaires ou multipolaires de polariseurs pour provoquer des motifs et tamiser la lumière - peuvent également bénéficier des techniques de cette invention pour produire la couleur. Par exemple, en intercalant un ou plusieurs filtres sanchromatiques ou optochromatiques entre les panneaux polarisants de ces articles, ceux-ci peuvent convertir (en partie ou entièrement) tous les motifs de ces articles en motifs colorés. Les articles de la technique antérieure pourraient également être transformés en articles imitant les vitraux en insérant tout simplement une ou plusieurs feuilles polarisantes et des filtres entre leurs panneaux polarisants d'origine.

Cette invention se base presque entièrement sur le mouvement de glissement donné aux éléments optiques pour produire des motifs variés avec des panneaux pour la plupart non-ronds. Des angles de

23

rotation à petite échelle peuvent également être appliqués aux panneaux glissants. Des angles de rotation à petite échelle de 5 à 15° ont la qualité de dégrader ou améliorer de façon uniforme la qualité et les couleurs des motifs produits. Ces petites rotations
5 d'un des panneaux optiques, ou des deux, pourraient être facilement incorporées dans la conception des bâtis qui supportent les panneaux glissants. Par exemple, les bâtis rectangulaires des fenêtres optiques décrits dans ce texte pourraient être conçus de façon à tolérer des angles de rotation à petite échelle de l'ordre de 5 à 15
10 degrés.

15

20

25

30

35

24
REVENDICATIONS

- 5 (1) Une fenêtre tamisant la lumière munie d'un bâti maintenant en place au moins deux panneaux superposés, une feuille entière de film polarisant étant fixée à chaque panneau, un des panneaux polarisants étant à polarisation croisée par rapport à l'autre, chaque panneau polarisant comportant sur toute sa surface de nombreux filtres sanchromatiques adjacents, ou chaque panneau polarisant se trouvant en face, de façon substantielle, d'un
- 10 panneau optiquement neutre dont toute la surface comporte de nombreux filtres sanchromatiques adjacents, les filtres sur chacun de ces panneaux ayant des axes optiques en alternance, l'axe optique de chaque filtre ayant un angle de rotation de 45° par rapport aux filtres adjacents, un moyen pour glisser un polariseur
- 15 ou un panneau neutre sur un panneau semblable pour provoquer le chevauchement de filtres ayant les mêmes axes optiques ou le chevauchement de filtres dont les axes optiques ont une différence de 45° .
- 20 (2) Une fenêtre tamisant la lumière selon la revendication 1 comportant moitié moins de filtres sanchromatiques, chaque polariseur ou chaque panneau optiquement neutre comportant une série de filtres sanchromatiques en alternance de formes géométriques et des espaces vides de la même forme géométrique,
- 25 l'axe optique des filtres sur un des panneaux ayant un angle de rotation de 45° par rapport aux filtres du même type de panneau.
- (3) Une fenêtre tamisant la lumière selon la revendication 2 ou les axes optiques des filtres alternés différent par 135° , le
- 30 glissement d'un panneau sur l'autre dans une direction provoquant des motifs à intensité claire et foncée, et le glissement dans la direction opposée provoquant des motifs alternés foncés et colorés
- (4) Une fenêtre tamisant la lumière selon les revendications 1 ou
- 35 2, ayant un moyen pour faire entrer et sortir des panneaux un ou plusieurs filtres de type sanchromatique ou optochromatique.

25

(5) Une fenêtre tamisant la lumière selon les revendications 1 ou 2 ayant un moyen de faire rentrer ou sortir des panneaux une ou plusieurs feuilles polarisantes avec un ou plusieurs filtres sanchromatiques ou optochromatiques.

5

(6) un article décoratif mince ressemblant à un vitrail destiné à être fixé à des surfaces transparentes, comportant une feuille optochromatique à laquelle est fixée sur une de ses surfaces une première feuille polarisante ayant une direction de polarisation donnée et sur l'autre surface de nombreuses coupes de filtres optochromatiques orientées de façon appropriée, et par-dessus une deuxième feuille polarisante à polarisation croisée par rapport à la dite première feuille polarisante.

10

15

20

25

30

35

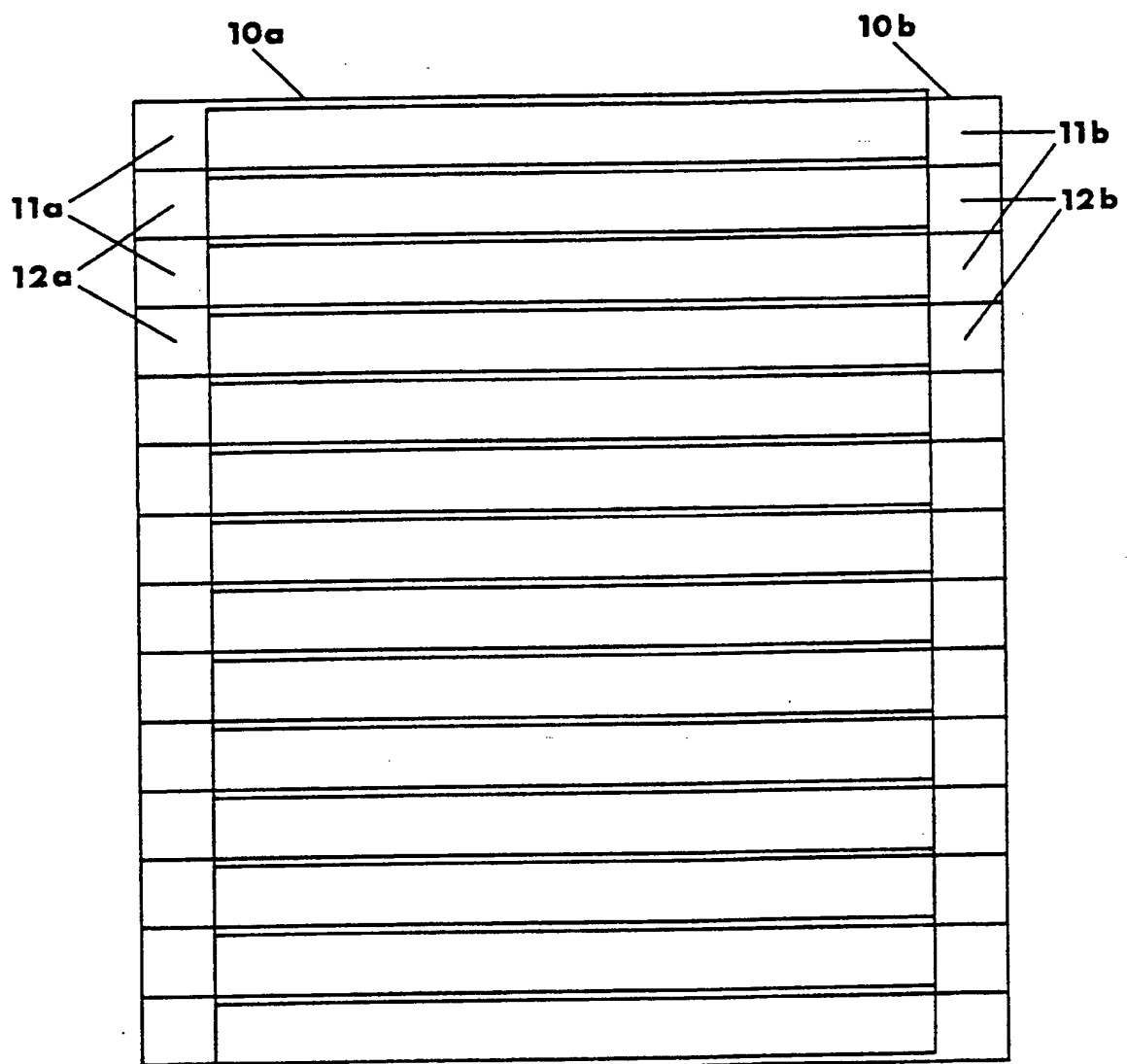


Fig. 1

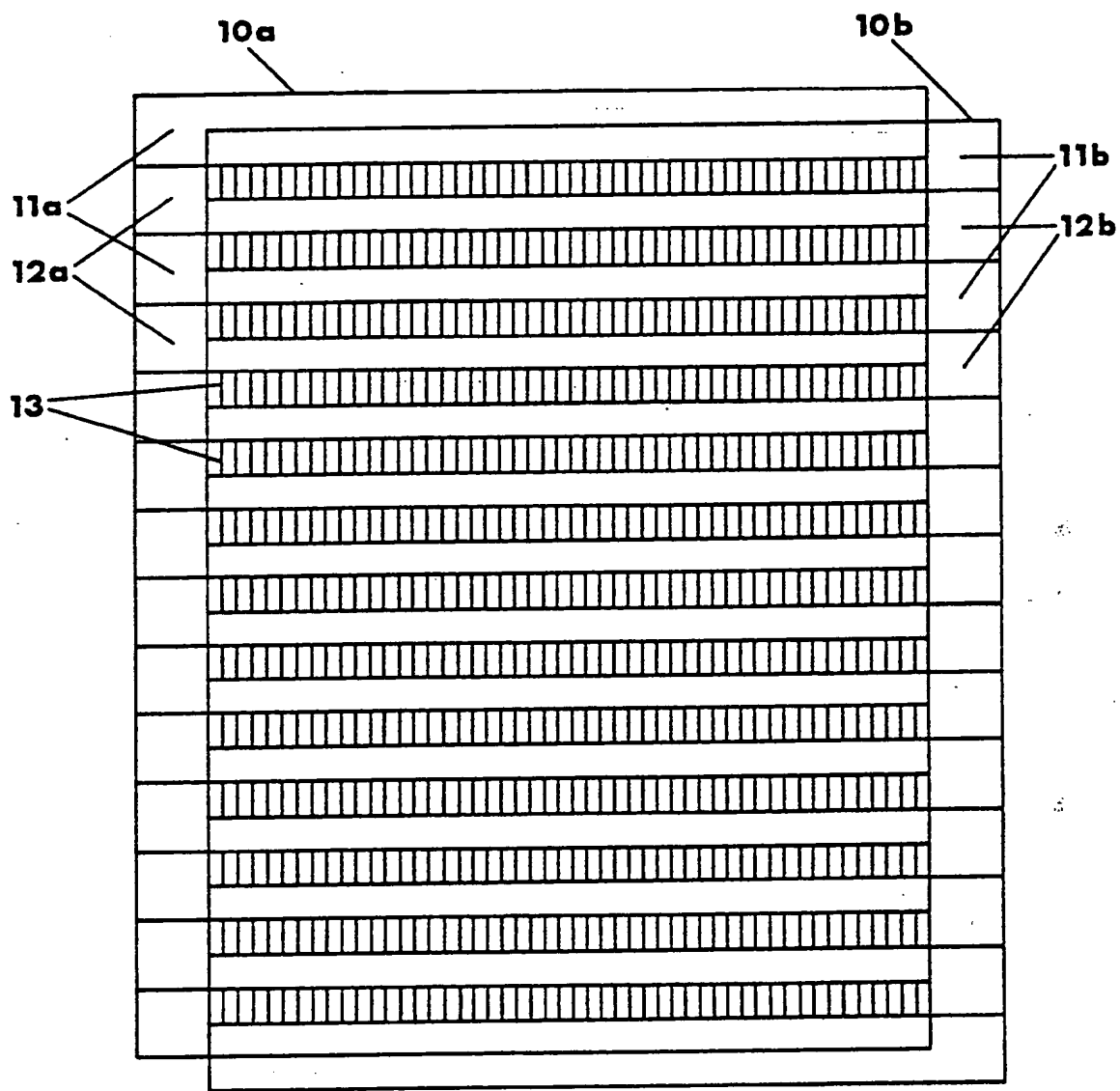


Fig. 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No PCT/FR 91/00128

I. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER (If several classification symbols apply, indicate all) *		
According to International Patent Classification (IPC) or to both National Classification and IPC Int.Cl. ⁵ G02B27/02; G09F11/00; G02B27/28		
II. FIELDS SEARCHED		
Minimum Documentation Searched ⁷		
Classification System	Classification Symbols	
Int.Cl. ⁵	G02B; G09F; A63H	
Documentation Searched other than Minimum Documentation to the extent that such Documents are included in the Fields Searched *		
III. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT *		
Category *	Citation of Document, ¹¹ with indication, where appropriate, of the relevant passages ¹²	Relevant to Claim No. ¹³
Y	DE, A, 3838372 (WALTER MOLL) 17 May 1990 see abstract; claims 1-4; figures 1,2,4 see column 3, line 19 - line 49 see column 4, line 15 - line 23 --	1-6
Y	FR, A, 2584203 (CAROLE BRUNEL) 2 January 1987 see abstract; claims 1-10; figures 1,2,6-8 see page 9, line 4 - page 10, line 2 --	1-6
A	US, A, 4653843 (JUDITH KARELITZ) 31 March 1987 see abstract; claim 1; figures 1,3 see column 3, line 48 - line 68 --	1
A	WO, A, 9012337 (CYRIL REDFORD) 18 October 1990 see abstract; figures 1,2 see page 3, line 23 - page 4, line 35 -- ./.	1
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p>* Special categories of cited documents: ¹⁰</p> <p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> </div> <div style="width: 45%;"> <p>"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step</p> <p>"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.</p> <p>"&" document member of the same patent family</p> </div> </div>		
IV. CERTIFICATION		
Date of the Actual Completion of the International Search 19 November 1991 (19.11.91)		Date of Mailing of this International Search Report 11 December 1991 (11.12.91)
International Searching Authority EUROPEAN PATENT OFFICE		Signature of Authorized Officer

BEST AVAILABLE COPY

III. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT (CONTINUED FROM THE SECOND SHEET)		
Category *	Citation of Document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to Claim No
A	<p>US, A, 3927461 (A. PEIPERL) 23 December 1975 see abstract; claims 1, 4; figures 1,5 see column 1, line 58 - line 67</p> <p>-----</p>	1,6

**ANNEX TO THE INTERNATIONAL SEARCH REPORT
ON INTERNATIONAL PATENT APPLICATION NO. FR 9100128
SA 45742**

This annex lists the patent family members relating to the patent documents cited in the above-mentioned international search report. The members are as contained in the European Patent Office EDP file on
The European Patent Office is in no way liable for these particulars which are merely given for the purpose of information. 19/11/91

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE-A-3838372	17-05-90	DE-U- 8816888	10-01-91
FR-A-2584203	02-01-87	None	
US-A-4653843	31-03-87	None	
WO-A-9012337	18-10-90	AU-A- 5411790	05-11-90
US-A-3927461	23-12-75	None	

EPO FORM P079

For more details about this annex : see Official Journal of the European Patent Office, No. 12/82

BEST AVAILABLE COPY

I. CLASSEMENT DE L'INVENTION (si plusieurs symboles de classification sont applicables, les indiquer tous) ⁷		
Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB		
CIB 5 G02B27/02; G09F11/00; G02B27/28		
II. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE		
Documentation minimale consultée ⁸		
Système de classification	Symboles de classification	
CIB 5	G02B ; G09F ; A63H	
Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où de tels documents font partie des domaines sur lesquels la recherche a porté		
III. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS ¹⁰		
Catégorie *	Identification des documents cités, avec indication, si nécessaire, ¹² des passages pertinents ¹³	No. des revendications visées ¹⁴
Y	DE,A,3 838 372 (WALTER MOLL) 17 Mai 1990 voir abrégé; revendications 1-4; figures 1,2,4 voir colonne 3, ligne 19 - ligne 49 voir colonne 4, ligne 15 - ligne 23 ---	1-6
Y	FR,A,2 584 203 (CAROLE BRUNEL) 2 Janvier 1987 voir abrégé; revendications 1-10; figures 1,2,6-8 voir page 9, ligne 4 - page 10, ligne 2 ---	1-6
A	US,A,4 653 843 (JUDITH KARELITZ) 31 Mars 1987 voir abrégé; revendication 1; figures 1,3 voir colonne 3, ligne 48 - ligne 68 ---	1
A	WO,A,9 012 337 (CYRIL REDFORD) 18 Octobre 1990 voir abrégé; figures 1,2 voir page 3, ligne 23 - page 4, ligne 35 ---	1
-/-		
<p>* Catégories spéciales de documents cités:¹¹</p> <p>"A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent</p> <p>"E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date</p> <p>"L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)</p> <p>"O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens</p> <p>"P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée</p> <p>"T" document ultérieur publié postérieurement à la date de dépôt international ou à la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention</p> <p>"X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive</p> <p>"Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier.</p> <p>"Z" document qui fait partie de la même famille de brevets</p>		
IV. CERTIFICATION		
Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée	Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale	
19 NOVEMBRE 1991	11. 12. 91	
Administration chargée de la recherche internationale	Signature du fonctionnaire autorisé	
OFFICE EUROPEEN DES BREVETS	VAN DOREMALEN J.C.	

III. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS¹⁶(SUITE DES RENSEIGNEMENTS INDICUES SUR LA
DEUXIEME FEUILLE)

Catégorie *	Identification des documents cités, ¹⁶ avec indication, si nécessaire des passages pertinents ¹⁷	No. des revendications visées ¹⁸
A	US,A,3 927 461 (A.PEIPERL) 23 Décembre 1975 voir abrégé; revendications 1,4; figures 1,5 voir colonne 1, ligne 58 - ligne 67 ----	1,6

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE
RELATIF A LA DEMANDE INTERNATIONALE NO.**

FR 9100128
SA 45742

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche internationale visé ci-dessus.
Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du 19/11/91.
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
DE-A-3838372	17-05-90	DE-U- 8816888	10-01-91
FR-A-2584203	02-01-87	Aucun	
US-A-4653843	31-03-87	Aucun	
WO-A-9012337	18-10-90	AU-A- 5411790	05-11-90
US-A-3927461	23-12-75	Aucun	

EPO FORM P0072

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82

BEST AVAILABLE COPY